

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-195191

(P2003-195191A)

(43)公開日 平成15年7月9日 (2003.7.9)

(51)Int.Cl.  
G 02 B 26/02  
5/00

識別記号

F I  
G 02 B 26/02  
5/00

デマコート(参考)  
D 2 H 0 4 1  
A 2 H 0 4 2

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2002-227727(P2002-227727)  
(22)出願日 平成14年8月5日(2002.8.5)  
(31)優先権主張番号 0 9 0 1 2 9 1 0 8  
(32)優先日 平成13年11月23日(2001.11.23)  
(33)優先権主張国 台湾(TW)

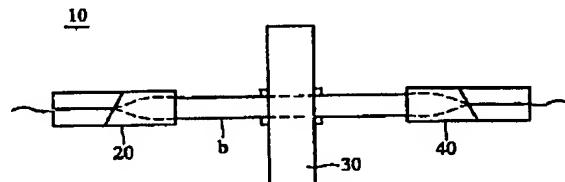
(71)出願人 596039187  
デルタ エレクトロニクス インコーポレ  
イテッド  
台湾 114 タイペイ ネイツ ルウェイ  
カンロード 186  
(72)発明者 張 紹雄  
台湾台北縣新店市寶慶街35巷3弄3号4樓  
(74)代理人 100070150  
弁理士 伊東 忠彦 (外2名)  
F ターム(参考) 2H041 AA02 AB14 AB15 AB26 AC01  
AZ02  
2H042 AA02 AA03 AA11 AA30

(54)【発明の名称】 可変光減衰器

(57)【要約】

【課題】 出力する光を減衰する可変光減衰器を提供する。

【解決手段】 可変光減衰器は、入力端と、出力端と、ガラス板或いはプリズムと、回転機構とからなる。入力端はコリメート光を出力する。出力端はコリメート光の伝達経路上に配置され、入力端から出力されたコリメート光を受信する。ガラス板或いは三角形プリズムは、入力端と出力端との間に配置される。回転機構は、前記ガラス板或いは三角形プリズムに結合され、前記ガラス板或いは三角形プリズムを回転させる。これにより、コリメート光は元の伝達経路を逸脱する。出力端により受信されたコリメート光の減衰量は、回転機構を作動し、コリメート光をシフトすることにより制御することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 コリメート光を出力する入力端と、前記コリメート光の伝達経路上に配置された受信端と、前記入力端と前記受信端との間に配置されたガラス板と、からなり、前記コリメート光が前記ガラス板を通過した後、前記コリメート光は元の伝達経路を逸脱し、前記受信端により受信されることを特徴とする可変光減衰器。

【請求項2】 前記受信端と前記入力端はそれぞれコリメーターを備えることを特徴とする請求項1に記載の可変光減衰器。

【請求項3】 前記ガラス板と結合され、前記ガラス板が所定の入射角度になるように回転させる回転機構を更に備え、前記受信端により受信された前記コリメート光強度を減衰することを特徴とする請求項1に記載の可変光減衰器。

【請求項4】 コリメート光を出力する入力端と、前記コリメート光を受信し、前記コリメート光が全反射した後、前記コリメート光を射出するプリズムと、前記コリメート光を受信する出力端と、からなり、前記プリズムの入射角度が変わる時、前記プリズムを通過した前記コリメート光はシフトして、前記出力端により受信されることを特徴とする可変光減衰器。

【請求項5】 前記プリズムと結合され、前記プリズムを回転させ、前記出力端により受信された前記コリメート光の光強度を変化させることを特徴とする請求項4に記載の可変光減衰器。

【請求項6】 前記受信端と前記入力端はそれぞれコリメーターを備えることを特徴とする請求項4に記載の可変光減衰器。

【請求項7】 コリメート光を出力する入力ファイバーと、前記コリメート光を受信する出力ファイバーと、を備えるコリメーターと、前記コリメート光を受信し、前記コリメート光が全反射した後、前記コリメート光を射出するプリズムと、からなり、前記プリズムの入射角度が変わる時、前記プリズムを通過した前記コリメート光はシフトして、前記出力ファイバーにより受信されることを特徴とする可変光減衰器。

【請求項8】 前記プリズムに結合され、前記プリズムを回転させ、前記出力ファイバーにより受信された前記コリメート光の光強度を変化させる回転機構を更に備えることを特徴とする請求項7に記載の可変光減衰器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、可変光減衰器に関するもので、特に、回転可能なガラス板或いは三角形プリズムを利用して、出力する光束を減衰する可変光減衰器に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】図1を参照すると、公知の可変光減衰器1は、光源2、ブロック3及び受信端4、からなる。光源2はコリメート光を生じ、コリメート光はブロック3を照射する。ブロック3はコリメート光の進行方向に垂直に移動する。よって、ブロック3が受けるコリメート光照射の面積の大きさを制御して、コリメート光の減衰量を調整する。

【0003】しかし、公知の可変光減衰器は、ブロックを収納する比較的大きな体積と空間が必要である。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、可変光減衰器(Variable Optical Attenuator)を提供することを目的とする。減衰器は、コリメート光を出力するコリメーターと、前記コリメート光の伝達経路に配置された受信端と、前記コリメーターと前記受信端との間のガラス板或いはプリズムと、前記ガラス板に結合され、前記ガラス板或いは前記プリズムを、所定の入射角度に回転する駆動機構と、からなる。

【0005】これにより、前記コリメート光は元の伝達経路から逸脱する。受信端により受信されたコリメート光の減衰量は、駆動機構を作動し、コリメート光をシフトすることにより制御できる。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、ガラス板或いは三角形プリズムの回転により、コリメート光がガラス板或いは三角形プリズムを通過する時、元の伝達経路を逸脱させる。

## 【0007】

【発明の実施の形態】上述した本発明の目的、特徴、及び長所をいっそう明瞭にするため、以下に本発明の好ましい実施の形態を挙げ、図を参照にしながらさらに詳しく説明する。

【0008】(第一実施例)図2を参照すると、コリメート光は垂直にガラス板に入射する。可変光減衰器10は、コリメーター20、受信端40及びガラス板30、からなる。受信端40は、もう一つのコリメーターが提供される。コリメーター20がコリメート光bを出力する時、コリメート光bは垂直にガラス板30に入射する。その後、ガラス板30を通過した光束は完全に受信端40に受信される。よって、コリメート光bは強度を損失することなく受信端40に入る。

【0009】図3を参照すると、コリメート光は所定入射角度でガラス板に入射する。ガラス板30は、回転機構(図示せず)により回転される。コリメーター20からのコリメート光bは、入射角θでガラス板30に入射する。コリメート光bがガラス板30を通過する時、屈折原理により、コリメート光bは元の伝達経路を逸脱する。シフトしたコリメート光b'はコリメート光bに平行で、受信端40により受信される。図3で示されるように、シフトしたコリメート光b'はシフト量dを生じ

る。これにより、シフトしたコリメート光b'の一部分は受信端40に入射していない。

【0010】本発明の第一実施例において、コリメーター20が出力するコリメート光bの断面積A1は、

【0011】

【数1】

$$A1 = \frac{\pi D^2}{4} \quad \dots (1)$$

Dはコリメート光の直径である。

【0012】上述のように、コリメート光bはガラス板表面30aにより、入射角θでガラス板30に入射する。スネルの法則 (Snell's law) によると、コリメート光bは屈折角φで、ガラス板30内で屈折する。統いて、ガラス板表面30bにより、屈折角φでガラス板30を離れる。シフトしたコリメート光b'のシフト量dは、以下のように表される。

【0013】

【数2】

$$d = \frac{t}{\cos \phi} \times \sin(\theta - \phi) \quad \dots (2)$$

tはガラス板30の厚さで、θとφは $\sin \theta = n \sin \phi$ の条件を満たし、nはガラス板の屈折率である。

【0014】(第二実施例) 図4を参照すると、コリメート光は三角形プリズムに垂直に入射する。本発明の第二実施例による可変光減衰器100は、コリメーター120、受信端140及び三角形プリズム130、からなる。コリメーター120がコリメート光bを出力する時、コリメート光bは三角形プリズム130中に入射し、二度の全反射により、三角形プリズム130を離れる。統いて、コリメート光bは、もう一つのコリメーターが提供された受信端140により受信される。三角形プリズム130での2度の全反射により、コリメート光bは受信端140に完全に受信される。よって、コリメート光bは強度が損失されずに受信端140に入射する。

【0015】図5を参照すると、コリメート光は所定入射角度で三角形プリズムに入射する。三角形プリズム130は回転機構150により回転される。コリメーター120からのコリメート光bが入射角θで、三角形プリズム130に入射する。コリメート光bが三角形プリズム130を通過する時、屈折と反射の原理により、コリメート光bは元の伝達経路を逸脱する。シフトしたコリメート光b'はコリメート光bに平行で、受信端140により受信される。図5で示されるように、シフトしたコリメート光b'は、シフト量dを生じる。よって、シフトしたコリメート光b'の一部分は受信端140に入射していない。

【0016】(第三実施例) 図6を参照すると、コリメート光は所定入射角度で三角形プリズムに入射する。可変光減衰器200は、ダブルコリメーター220と三角

形プリズム230とからなる。ダブルコリメーター220は、ガラスフェルール221、屈折率漸変GRINレンズ222、入力ファイバー223及び出力ファイバー224、からなる。入力ファイバー223がコリメート光bを出力する時、コリメート光bは所定角度θで三角形プリズム230に入射し、2度の全反射により、三角形プリズム230を離れる。統いて、コリメート光bは出力ファイバー224により受信される。三角形プリズム230の二度の全反射により、コリメート光bは完全に出力ファイバー224に受信される。よって、コリメート光bは強度を損失しないで出力ファイバー224に入る。

【0017】図7において、コリメート光はもう一つの所定入射角度で三角形プリズムに入射する。三角形プリズム230は回転機構(図示せず)により回転することができる。入力ファイバー223からのコリメート光bは入射角θ'で三角形プリズム230に入射する。2度の全反射により、コリメート光bが三角形プリズム230に入射する。その後、シフトしたコリメート光b'は出力ファイバー224により受信される。図7で示されるように、シフトしたコリメート光b'はシフト量dを生じる。よって、シフトしたコリメート光b'の一部分は出力ファイバー224により受信されない。

【0018】図8Aはシフトしたコリメート光のシフト量dがコリメート光の半径(D/2)より小さいものである。第一円形50は受信端の断面で、第二円形60はシフトしたコリメート光b'の断面である。陰影部70はシフトしたコリメート光b'が受信端に入射する面積である。第一円形50はコリメート光bと等しい直径Dを備える時、陰影部70の面積A2は、

【0019】

【数3】

$$A2 = 4 \left( \frac{D}{2} \right)^2 \cos^{-1} \left( 1 - \frac{X}{D} \right) - (D - X) \sqrt{\frac{DX}{2} - \frac{X^2}{4}} \quad \dots (3)$$

$$X = D - d = D - \frac{t}{\cos \phi} \times \sin(\theta - \phi)$$

更に、受信端上の光強度Irは、

【0020】

【数4】

$$Ir = Io \times \frac{A2}{A1} \quad \dots (4)$$

Ioはコリメーターからのコリメート光bの光強度である。

【0021】図8Bはシフトしたコリメート光のシフト量dがコリメート光の半径(D/2)より大きいものである。第一円形50はコリメート光bと等しい直径Dを備える時、陰影部70の面積A2'は、

【0022】

【数5】

$$A2' = 4 \left( \frac{D}{2} \right)^2 \cos^{-1} \left( \frac{Y}{D} \right) - Y \sqrt{\left( \frac{D}{2} \right)^2 - \frac{Y^2}{4}} \quad \dots (5)$$

$$Y = d = \frac{t}{\cos \phi} \times \sin(\theta - \phi)$$

更に、受信端が受信する光強度  $I_{r'}$  は、

【0023】

【数6】

$$I_{r'} = I_0 \times \frac{A2'}{A1} \quad \dots (6)$$

$I_0$  はコリメーターからのコリメート光  $b$  の光強度である。

【0024】結論として、本発明の具体例において、受信端により受信されたコリメート光の光強度は、(4)と(6)の公式により、ガラス板或いは三角形プリズムを回転させることにより、減衰することができる。

【0025】本発明では好ましい実施例を前述の通り開示したが、これらは決して本発明に限定するものではなく、当該技術を熟知する者なら誰でも、本発明の精神と領域を脱しない範囲内で各種の変動や潤色を加えることができ、従って本発明の保護範囲は、特許請求の範囲で指定した内容を基準とする。

【0026】

【発明の効果】シフト量と減衰量を調整することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】公知の可変光減衰器を示す図である。

【図2】本発明の第一実施例による可変光減衰器で、コリメート光が垂直にガラス板に入射することを示す図である。

【図3】本発明の第一実施例による可変光減衰器で、コリメート光が所定入射角度でガラス板に入射することを示す図である。

【図4】本発明の第二実施例による可変光減衰器で、コリメート光が垂直に三角形プリズムに入射することを示す図である。

【図5】本発明の第二実施例による可変光減衰器で、コ

リメート光が所定入射角度で三角形プリズムに入射することを示す図である。

【図6】本発明の第三実施例による可変光減衰器で、コリメート光が所定入射角度で三角形プリズムに入射することを示す図である。

【図7】本発明の第三実施例による可変光減衰器で、コリメート光がもう一つの所定入射角度で三角形プリズムに入射することを示す図である。

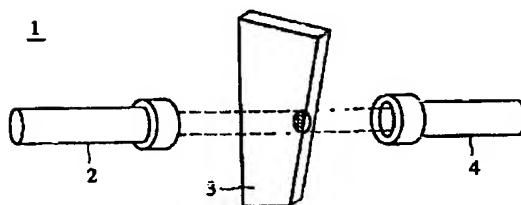
【図8A】シフトしたコリメート光のシフト量がコリメート光の半径  $D/2$  より小さいものを示す図である。

【図8B】シフトしたコリメート光のシフト量がコリメート光の半径  $D/2$  より大きいものを示す図である。

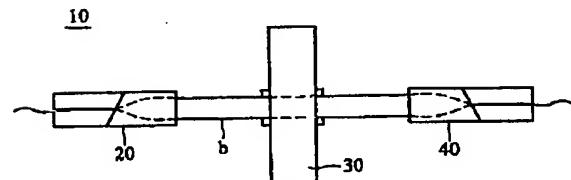
【符号の説明】

- 1 光減衰器
- 2 光源
- 3 ブロック
- 4、40、140 受信端
- 10、100、200 可変光減衰器
- 20、120 コリメーター
- 30 ガラス板
- 30a、30b 表面
- 50 第一円形
- 60 第二円形
- 70 陰影部
- 130、230 三角形プリズム
- 220 ダブルコリメーター
- 221 ガラスフェルール
- 222 GRINレンズ
- 223 入力ファイバー
- 224 出力ファイバー
- b コリメート光
- b' シフトしたコリメート光
- d シフト量
- D 直径
- $\theta, \theta'$  入射角
- D 直径
- $\phi$  屈折角

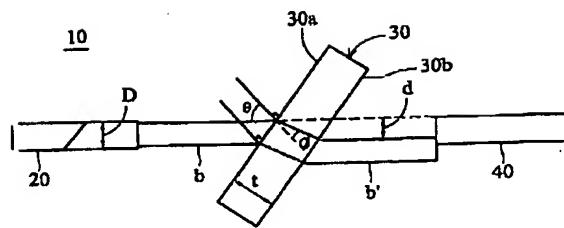
【図1】



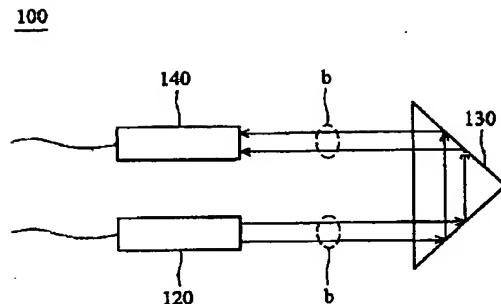
【図2】



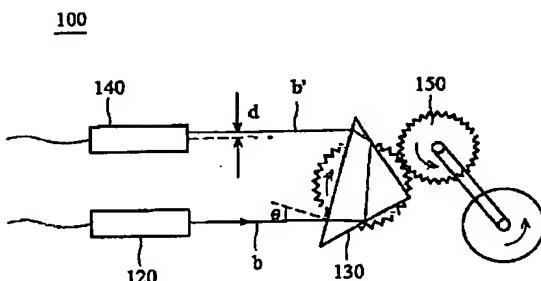
【図3】



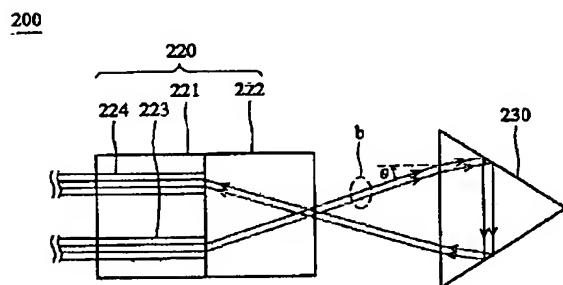
【図4】



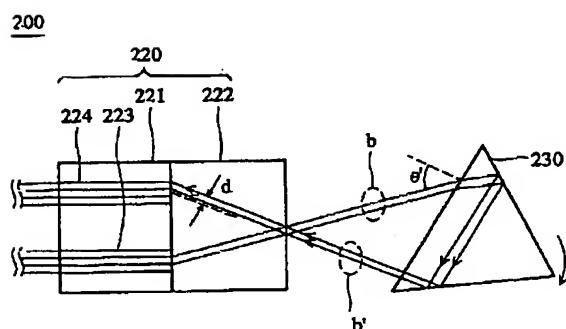
【図5】



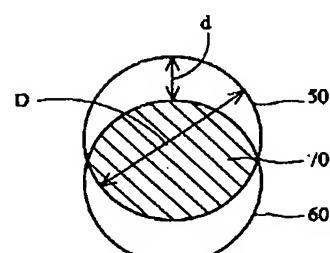
【図6】



【図7】



【図8A】



【図8B】

